

**ANALISIS DAN STUDI PERENCANAAN *METROPOLITAN AREA*  
*NETWORK (MAN)* DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI  
WIMAX DI KOTA YOGYAKARTA**



Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Srata Satu Teknik Informatika

**Disusun oleh:**

STATE ISLAM Qori Ulvi UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
**YOGYAKARTA**  
Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

**2011**



## PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1556/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis dan Studi Perencanaan Metropolitan Area Network (MAN) Dengan Menggunakan Teknologi Wimax Di Kota Yogyakarta

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Qori Ulvi  
NIM : 06650072

Telah dimunaqasyahkan pada : 15 Agustus 2011

Nilai Munaqasyah : B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

## TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Sumarssono, M. Kom  
NIP. 19710209 200501 1 003

Pengaji I

Agung Patwanto, M.Kom, Ph.D  
NIP.19770103 200501 1 003

Pengaji II

Bambang Sugiyantoro, M.T  
NIP. 19751024 200912 1 002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
Yogyakarta, 18 Agustus 2011  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains & Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama

: Qori Ulvi

NIM

: 06650072

Judul Skripsi

: **Studi Perencanaan dan Analisis Metropolitan Area Network (Man)  
dengan Menggunakan Teknologi WiMAX di Kota Yogyakarta**

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Fakultas Sains & Teknologi Jurusan/ Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Teknik Informatika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Yogyakarta, 29 Juli 2011

Pembimbing I

*Sumarsono, M.Kom*

NIP. 19710209 2005 01 1 003



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hai : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains & Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama	:	Qori Ulvi
NIM	:	06650072
Judul Skripsi	:	<b>Studi Perencanaan dan Analisis Metropolitan Area Network (Man) dengan Menggunakan Teknologi WiMAX di Kota Yogyakarta</b>

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Fakultas Sains & Teknologi Jurusan/ Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Satu Teknik Informatika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Yogyakarta, 29 juli 2011

Pembimbing II

Mustakim, M.T

NIP. 19790331 2005 01 1 004

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Qori Ulvi

NIM : 06650072

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**STUDI PERENCANAAN DAN ANALISIS METROPOLITAN AREA NETWORK (MAN) DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WIMAX DI KOTA YOGYAKARTA**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 27 Juli 2011

Yang menyatakan



Qori Ulvi  
NIM. 06650072

## KATA PENGANTAR

*BISMILLAHIRRAHMANIRRAHIM*

*Alhamdulillahirobbil 'alamin*, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui serangkaian proses yang panjang dan berat. Maksud dari penyusunan skripsi ini yaitu untuk melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Informatika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Terselesaikannya skripsi ini bukan merupakan hasil dari penulis seorang, namun berkat partisipasi, dukungan, dan doa dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda Drs Azhari El-Hamidy, Ibunda Rahmawati, S.Pd., orangtua “nomor satu” di dunia yang selalu mendoakan, menyayangi, memberikan nasihat, memberikan dukungan dan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakakku Awalina “Meri” S.ST., dan Adik-adikku Suri Akramaini, Hijri Yulidawaty dan Ajri El-Mubarak “Ayi” tercinta yang selalu mendoakan, memberikan dukungan dan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
3. Nailufar Abdul Jalil, S.IP yang sabar dan ikhlas memberikan dukungan motivasi dan bantuan selama penulisan skripsi ini.

4. Prof.Drs. Akhmad Minhaji, M.A.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Agus Mulyanto, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Sumarsono, M.Kom., dan Mustakim, M.T. , selaku dosen pembimbing skripsi yang dengan ikhlas dan sabar meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen Prodi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang ikhlas dalam memberikan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.
8. Seluruh staf karyawan Fakultas Sains dan Teknologi serta Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang bersedia membantu penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
9. Seluruh staff karyawan dan karyawati PT Telkom regional Yogyakarta.
10. Seluruh staf karyawan dan karyawati Badan Pusat Statistik (BPS) D.I. Yogyakarta.
11. Sahabat di Kontrakan NAD “Bimokunting 54”: Bunis, Diaz, Trisno, Sigit, Fatham, Mumtaz, Ipol, Akhyar, Safwan, Roni, Zaki dan Kusnadi semoga segera menyusul untuk lulus.
12. Teman-temanku di Yogyakarta: Aya, Bang Is “Tu-ngang”, Bang Candra Rizky “Coy” dan Bang MZ, yang selalu mengingatkanku untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

13. Teman-teman Prodi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya angkatan '06 yang telah memberikan dukungan dan bantuannya.
14. Teman-teman GENUSA 9 dan Taman Pelajar Aceh (TPA) Yogyakarta yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
15. Semua pihak yang belum disebutkan namun banyak berjasa dalam penyusunan skripsi ini.

Kepada semua pihak tersebut, semoga mendapat balasan dan ridho dari Allah SWT atas segala bantuan, bimbingan, serta doa yang diberikan kepada penulis.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak terdapat keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan sehingga skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya, besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang Teknik Informatika. *Amin ya robbal 'alamin.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 17 Agustus 2011

Penyusun

**QORI ULVI**  
**06650072**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Untuk Agama dan Bangsaku*

*Kupersembahkan karya ini kepada orang-orang yang penuh arti dalam hidupku.*

*AYAHKU Drs. Azhari El-Hamidy, IBUKU Rahmawati, S.Pd.*

*yang sangat kucintai yang tiada lelah berjuang demi aku,*

*KAKAKKU Awalina (Meri) dan*

*ADIKKKU Suri Akramaini, Hijri Yusidawaty dan Ajri El-Mubarak (Ayi)*

*Kalian adalah Pelita,*

*untuk Kalianlah karya ini ada*

*semoga senantiasa mendapat*

*rahmat, hidayah, dan maghfirah*

*dari ALLAH SWT. Amin.*

*dengan ilmu dari-Mu Allah maka jadilah hamba seorang sarjana teknik*

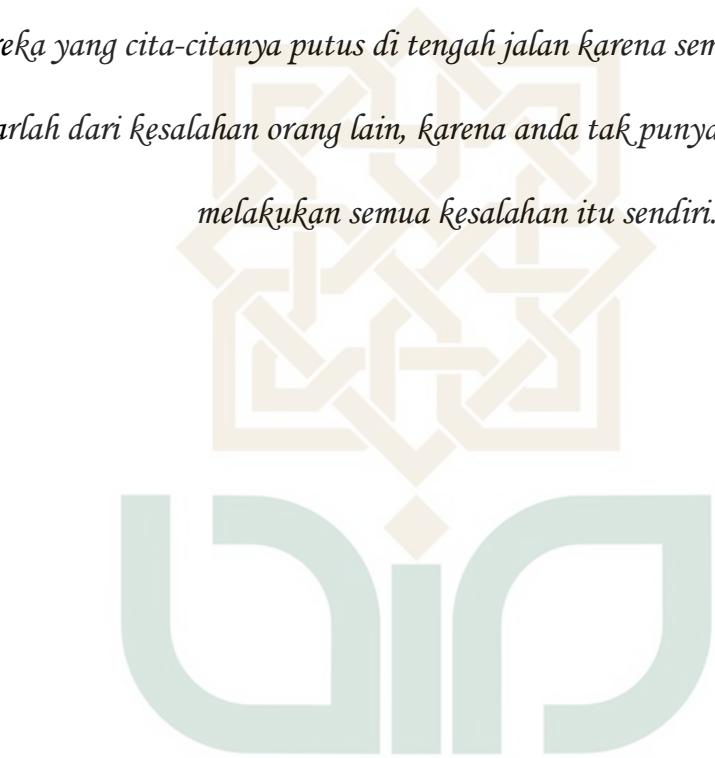
*informatika...*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
**YOGYAKARTA**

## HALAMAN MOTTO

*Bismillahirrahmanirrahim;*

*Janganlah bersedih! Sesungguhnya orang yang paling pantas bersedih adalah mereka yang cita-citanya putus di tengah jalan karena sempitnya kehidupan; Belajarlah dari kesalahan orang lain, karena anda tak punya cukup waktu untuk melakukan semua kesalahan itu sendiri.*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR (PEMBIMBING I) ...</b>	iii
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR (PEMBIMBING II) ..</b>	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	v
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	vi
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	ix
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	x
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	xix
<b>INTISARI .....</b>	xx
<b>ABSTRACT .....</b>	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3

1.6 Keaslian Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Pengertian WiMAX.....	8
2.2.2 Standarisasi WiMAX .....	9
2.2.3 Cara Kerja WiMAX .....	11
2.2.4 Teknologi WiMAX dan Layanannya .....	14
2.2.4.1 <i>Line-of-Sight</i> dan <i>Non-Line-of-Sight</i> .....	14
2.2.4.2 OFDM dan OFDMA .....	16
2.2.4.3 <i>Adaptive Antena System</i> (AAS) .....	17
2.2.4.4 Modulasi Adaptif .....	18
2.2.4.5 FDD dan TDD .....	19
2.2.5 Komponen WiMAX.....	20
2.2.6 Konfigurasi.....	20
2.2.7 Topologi Jaringan WiMAX .....	21
2.2.7.1 Topologi <i>Point to Multi Point</i> .....	21
2.2.7.2 Topologi <i>Point to Point</i> .....	22
2.2.7.3 Topologi Pengembangan.....	22
2.2.8 Elemen Perangkat WiMAX .....	23
2.2.8.1 <i>Base Station</i> (BS).....	23

2.2.8.2 Antena .....	24
2.2.8.3 <i>Remote Station</i> .....	24
2.2.9 QoS pada WiMAX .....	25
2.2.10 Tipe QoS ( <i>Class of Service</i> ).....	26
2.2.10.1 <i>Unsolicited Grant Service (UGS)</i> .....	27
2.2.10.2 <i>Real Time Polling Service (RTPS)</i> .....	28
2.2.10.3 <i>Non-Real Time Polling Service (NRTPS)</i> .....	28
2.2.10.4 <i>Best Effort (BE)</i> .....	29
2.2.11 Alokasi Frekuensi dan Sistem <i>Duplexing</i> .....	29
2.2.12 <i>Service Level Agreement (SLA)</i> .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1 Metodologi Penelitian .....	32
3.2 Alat Penelitian .....	33
3.3 Metode Penelitian .....	33
3.3.1 Studi Literatur .....	34
3.3.2 Pengumpulan Data .....	34
3.3.2.1 Observasi langsung .....	34
3.3.2.2 Pengumpulan data instansi .....	3
3.3.3 Perancangan .....	35
3.3.4 Evaluasi .....	36
<b>BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>

4.1 Lokasi Perencanaan Jaringan .....	37
4.1.1 Kondisi Geografis Wilayah Kota Yogyakarta .....	37
4.1.1.1 Batas Wilayah .....	39
4.1.1.2 Keadaan Alam.....	39
4.1.1.3 Luas Wilayah .....	40
4.1.1.4 Iklim .....	40
4.1.1.5 Demografi .....	41
4.1.1.6 Pembagian Wilayah .....	41
4.1.1.6.1 Wilayah I .....	41
4.1.1.6.2 Wilayah II .....	42
4.1.1.6.3 Wilayah III .....	42
4.1.1.6.4 Wilayah IV .....	42
4.1.1.6.5 Wilayah V .....	42
4.2 Pemetaan Calon Pelanggan WiMAX .....	43
4.2.1. Tipe-Tipe Calon Pelanggan .....	43
4.2.1.1 Rumah Tangga/Residensial .....	43
4.2.1.2 Sekolah .....	44
4.2.1.3 Perguruan Tinggi.....	45
4.2.1.4 Industri .....	45
4.2.1.5 Instansi Pemerintah .....	46
4.2.1.6 Sarana Kesehatan .....	46
4.2.2 Data Calon Pelanggan .....	47

4.2.3 Data Jumlah Kebutuhan <i>Bandwidth</i> Per Kecamatan .....	48
<b>4.3 Perencanaan Jaringan WiMAX .....</b>	<b>48</b>
4.3.1 Prosedur Perhitungan Jumlah <i>Base Station</i> yang Dibutuhkan ..	48
4.3.2 Prosedur Penentuan Lokasi <i>Base Station</i> .....	52
<b>4.4 Hasil Perencanaan Jaringan WiMAX di Kota Yogyakarta .....</b>	<b>52</b>
4.4.1 Perhitungan Jumlah <i>Base Station</i> .....	52
4.4.1.1 Perhitungan Jumlah BS Berdasarkan <i>Coverage</i> .....	53
4.4.1.2 Perhitungan Jumlah BS Berdasarkan Kapasitas .....	59
4.4.2 Penentuan Lokasi <i>Base Station</i> .....	60
<b>4.5 Rancangan <i>Service Level Agreement (SLA)</i> .....</b>	<b>68</b>
4.5.1 Deskripsi Pelayanan .....	68
4.5.2 Standarisasi Pelayanan .....	68
4.5.3 Durasi .....	70
4.5.4 Peran dan Tanggung Jawab .....	71
4.5.5 Kriteria Evaluasi .....	72
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>73</b>
5.1 KESIMPULAN .....	73
5.2 SARAN .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>76</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>78</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik Standar IEEE 802.16 .....	10
Tabel 4.1. Pembagian Wilayah Layanan .....	49
Tabel 4.2. Karakteristik sistem 10,5 Ghz .....	56
Tabel 4.3. Karakteristik antena 10,5 Ghz.....	56
Tabel 4.4. Rincian Lokasi Posisi <i>Base Station</i> .....	65
Tabel 4.5. Deskripsi Pelayanan Tipe Pelanggan .....	69
Tabel 1. Data Calon Pelanggan WiMAX Kategori Rumah Tangga/Residensial di Kota Yogyakarta .....	79
Tabel 2. Data Calon Pelanggan WiMAX Kategori Sekolah Menegah Pertama (SMP) di Kota Yogyakarta.....	81
Tabel 3. Data Calon Pelanggan Kategori Madrasah Tsanawiyah (MTs) di Kota Yogyakarta .....	82
Tabel 4. Data Calon Pelanggan Kategori Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Yogyakarta .....	83
Tabel 5. Data Calon Pelanggan Kategori Madrasah Aliyah (MA) di Kota Yogyakarta .....	84
Tabel 6. Data Calon Pelanggan Kategori Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kota Yogyakarta .....	85
Tabel 7. Jumlah Kebutuhan Bandwidth Calon Pelanggan Kategori Sekolah di Tiap-tiap Kecamatan Kota Yogyakarta.....	86

Tabel 8. Daftar Perguruan Tinggi di Kota Yogyakarta .....	87
Tabel 9. Jumlah Kebutuhan Bandwidth Calon Pelanggan Kategori Perguruan Tinggi di Tiap-tiap Kecamatan Kota Yogyakarta .....	90
Tabel 10. Data Calon Pelanggan Kategori Industri Sedang di Kota Yogyakarta .....	92
Tabel 11. Data Calon Pelanggan Kategori Industri Besar di Kota Yogyakarta	94
Tabel 12. Jumlah Kebutuhan Bandwidth Calon Pelanggan Kategori Industri di Tiap-tiap Kecamatan Kota Yogyakarta .....	96
Tabel 13. Data Kebutuhan Bandwidth Calon Pelanggan Kategori Instansi Pemerintah di Setiap Kecamatan di Kota Yogyakarta .....	97
Tabel 14. Data Calon Pelanggan Kategori Rumah Sakit di Kota Yogyakarta	99
Tabel 15. Data Calon Pelanggan Kategori Puskesmas di Kota Yogyakarta .	100
Tabel 16. Jumlah Kebutuhan Bandwidth Calon Pelanggan Kategori Sarana Kesehatan di Tiap-tiap Kecamatan Kota Yogyakarta .....	101
Tabel 17. Jumlah Seluruh Kebutuhan Bandwidth per Kecamatan yang ada di Kota Yogyakarta .....	102

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. Skema kerja WiMAX.....	12
Gambar 2.2. Komunikasi LoS dan NLoS .....	16
Gambar 2.3. Ilustrasi <i>Adaptive Antena System</i> .....	18
Skema 3.1. Langkah-langkah dalam perancangan jaringan.....	36
Gambar 4.1. Peta Kota Yogyakarta.....	38
Gambar 4.2. Ilustrasi Pembagian Sel .....	51
Gambar 4.3. Pembagian Wilayah Layanan.....	54
Gambar 4.4. Ilustrasi Pembagian Wilayah Layanan Tiap <i>Base Station</i> .....	61
Gambar 4.5. Total Kebutuhan <i>Bandwidth</i> per Kecamatan di Kota Yogyakarta..	62
Gambar 4.6. Visualisasi Perencanaan Penempatan <i>Base Station</i> .....	66
Gambar 4.7. Visualisasi Perencanaan Koordinat Posisi <i>Base Station</i> .....	67



## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A Surat Izin Penelitian PT Telkom .....	78
LAMPIRAN B Data Kebutuhan <i>Bandwidth</i> Pelanggan WiMAX di Kota Yogyakarta .....	79
LAMPIRAN B <i>Curriculum Vitae</i> .....	103



# **Analisis dan Studi Perencanaan *Metropolitan Area Network (MAN)* dengan Menggunakan Teknologi WiMAX di Kota Yogyakarta**

**Qori Ulni  
06650072**

## **INTISARI**

WiMAX merupakan sebuah solusi teknologi informasi yang saat ini sedang berkembang pesat. WiMAX adalah salah satu teknologi *broadband wireless* yang saat ini sedang populer karena mampu memberikan solusi komunikasi dengan kecapatan transfer tinggi. Teknologi WiMAX dapat menjangkau berbagai sudut perkotaan dengan mengabaikan penghalang atau disebut dengan komunikasi *Non-Line-of-Sight (NLOS)*. Kemampuan WiMAX mendukung komunikasi NLOS merupakan keunggulan bila dibandingkan dengan teknologi-teknologi sebelumnya yang membutuhkan kondisi *Line-of-Sight (LOS)*. Sebab dengan kemampuan tersebut luas cakupan pelanggan WiMAX menjadi lebih luas. Selain itu kesemerawutan jaringan *wireless* yang diakibatkan oleh kepadatan jaringan *wireless fidelity* (wi-fi) yang seharusnya dipasang di dalam ruangan (*indoor*) namun banyak terpasang di berbagai tempat umum di luar ruangan. Kepadatan jaringan tersebut juga akan menimbulkan masalah baru yang sangat serius yaitu interferensi.

Penelitian ini dilakukan secara kualitatif, dengan menggunakan metode penelitian studi kasus. Tahapan-tahapan yang dilakukan meliputi studi literatur, kemudian dilakukan sebuah perencanaan jaringan *Metropolitan Area Network* dengan menggunakan teknologi *Fixed WiMAX* dengan menghitung seluruh kebutuhan *bandwidth* calon pelanggan WiMAX di Kota Yogyakarta berdasarkan data yang didapat di lapangan dengan metode pengambilan data secara observasi/survei dan pengumpulan data dari institusi kemudian menghitung jumlah sel optimal berdasarkan data tersebut. Perencanaan ini dilakukan berdasarkan standar IEEE 802.16d (*Fixed WiMAX*) dan akan beroperasi pada frekuensi 10,5 Ghz.

Hasil dari perencanaan ini merupakan gambaran awal pembagian wilayah layanan dari tiap sel yang nantinya akan direncanakan dan dilengkapi dengan *service level agreement (SLA)*. Hal ini sangat bermanfaat bagi pihak institusi terkait sebagai pertimbangan dalam membangun infrastruktur WiMAX di Kota Yogyakarta.

**Kata Kunci:** *Fixed WiMAX, Non-Line-of-Sight (NLOS), Metropolitan Area Network (MAN), Standar IEEE 802.16d*

# **Analysis and Planning Study of Metropolitan Area Network (MAN) by Using WiMAX Technology in Yogyakarta**

**Qori Ulvi**  
**06650072**

## **ABSTRACT**

Wimax is an information technology solution that's currently evolving and one of popular wireless broadband technology, because Wimax capable of providing for communication solutions with high transfer speeds. Wimax technology could reach many urban corners by ignoring communication barrier that called Non-Line-of-Sight (NLOS). If we compare with other technology, wimax has its own strong point than others that require the condition of Line –of-Sight, wimax has the ability to support NLOS communication. With this capability, wimax could coverage all of wimax customers becomes more widespread. Beside, the trouble of wireless network caused by network congestion wireless fidelity (wi-fi) that should be installed indoors, but many of them was installed outdoors. This network congestion will cause many problems that called interference.

This research doing qualitatively, using the case studies method. stages performed included literature studies, then do a metropolitan area network planning using fixed WiMAX technology by counting all the needs of prospect WiMAX customers bandwidth in Yogyakarta City based on data obtained in the field with the observation/surveys methods of data collection and get data collection from institutions then calculate the optimal number of the cells based on the data. This planning is done based on standard IEEE 802.16d (fixed Wimax) and will operate at frequency of 10.5 GHz.

The implementation of this planning is preliminary description of division of the service area of each cells that will be planned. This is very beneficial to the relevant institutions as a consideration in building WiMAX infrastructure in the Yogyakarta city.

Key words: Fixed WiMAX, Non-Line-of-Sight (NLOS), *Metropolitan Area Network (MAN)*, Standard IEEE 802.16d

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Teknologi jaringan *wireless* kini sudah semakin pesat, kemudahan dalam mendapatkan layanan *wireless* ini kini dapat dirasakan di berbagai sudut-sudut tempat di perkotaan. Teknologi ini memiliki berbagai kelebihan di banding dengan teknologi kabel, kita dapat dengan mudah terkoneksi dengan internet di posisi manapun kita berada selama masih berada dalam jangkauan *wireless*. Selain itu dengan teknologi *wireless* ini akses internet menjadi lebih praktis dan murah dibanding dengan kabel atau jaringan internet yang berasal dari perusahaan telekomunikasi lainnya.

Hal tersebut menjadi keuntungan tersendiri bagi pengguna layanan teknologi informasi berupa internet karena mempermudah distribusi informasi. Namun, dengan banyaknya layanan wireless *hotspot* di berbagai tempat tentunya tidak hanya menjadi hal positif yang didapatkan, karena hal tersebut ternyata akan menimbulkan masalah yang sangat serius berupa interferensi karena kepadatan dari jaringan radio tersebut.

Oleh karena itu, untuk menanggulagi dampak kepadatan jaringan wireless yang menimbulkan interferensi jaringan tersebut maka dibutuhkan suatu jaringan internet berupa *Metropolitan Area Network* dengan

menggunakan teknologi *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMAX) sehingga kesemerawutan pensinyalan tersebut dapat dihindari.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini yaitu, bagaimana merencanakan sel-sel optimal yang ada di Kota Yogyakarta berdasarkan data yang didapat di lapangan yang berupa data pelanggan internet dan data jumlah calon pelanggan yang telah di klasifikasikan dalam beberapa kategori di wilayah Kota Yogyakarta yang beroperasi pada frekuensi 10,5 GHz (*Fixed WiMAX*) berdasarkan standar IEEE 802. 16d serta menganalisis rancangan *service level agreement* untuk aspek pengembangan secara bisnis ke depan.

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

Perancangan ini merupakan perencanaan tahap awal yang dilengkapi dengan faktor-faktor yang patut dijadikan pertimbangan dalam pembangunan infrastruktur WiMAX di Kota Yogyakarta

1. Perencanaan jaringan *Fixed WiMAX* dilaksanakan berdasarkan acuan spesifikasi komponen jaringan pada standar IEEE 802. 16d.
2. Perancangan ini dihitung berdasarkan data jumlah pengguna sambungan jaringan internet dan jumlah calon pelanggan

WiMAX yang telah diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori yang berada di Kota Yogyakarta, yang didapat dari data yang berasal dari PT Telkom dan Badan Pusat Statistik (BPS) D.I.Yogyakarta, dengan asumsi data tersebut nantinya akan menjadi pelanggan WiMAX

3. Tidak membahas mengenai konfigurasi jaringan dan keamanan jaringan
4. Tidak membahas mengenai rincian biaya.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah merancang sebuah jaringan yang mampu mengakomodir seluruh kebutuhan jaringan internet di kota Yogyakarta dengan memperhitungkan kebutuhan *bandwidth* untuk pelanggan serta menghitung jumlah *base station* untuk melayani kebutuhan pelanggan WiMAX di wilayah Kota Yogyakarta.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan banyak memberikan manfaat, yaitu:

1. Dapat memberikan gambaran awal rancangan *metropolitan area network* dengan teknologi WiMAX dan nantinya dapat bermanfaat bagi pihak-pihak institusi yang terkait sebagai

pertimbangan dalam membangun infrastruktur WiMAX di Kota Yogyakarta.

2. Memberikan gambaran nyata mengenai sel-sel optimal di lapangan yang nantinya dapat dijadikan gambaran dalam membangun WiMAX di Kota Yogyakarta.

### **1.6 Keaslian Penelitian**

Adapun penelitian yang membahas Perancangan *Metropolitan Area Network* (MAN) dengan Menggunakan Teknologi WiMAX Di Kota Yogyakarta setahu peneliti belum pernah dilakukan khususnya di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1      Kesimpulan**

Dari hasil perencanaan jaringan WiMAX di Kota Yogyakarta dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelanggan yang dijadikan target potensi pengguna jaringan WiMAX di Kota Yogyakarta terdiri atas pelanggan dengan kategori rumah tangga/residensial, sekolah, perguruan tinggi, industri, instansi pemerintah dan sarana kesehatan.
2. Berdasarkan prakiraan perhitungan total kebutuhan *bandwidth* calon pelanggan WiMAX di Kota Yogyakarta pada tahun 2011 sebesar 878,125 Mbps, dengan perincian, kebutuhan *shared bandwidth* di Kecamatan Mantrijeron sebesar 68,75 Mbps, Kecamatan Kraton sebesar 46,25 Mbps, Kecamatan Mergangsan sebesar 65,375 Mbps, Kecamatan Umbulharjo sebesar 98,625 Mbps, Kecamatan Kotagede sebesar 47,125 Mbps, Kecamatan Gondokusuman sebesar 129,125 Mbps, Kecamatan Danurejan sebesar 64,875 Mbps, Kecamatan Pakualaman sebesar 61,875 Mbps, Kecamatan Gondomanan sebesar 37,25 Mbps, Kecamatan Ngampilan sebesar 41,125 Mbps, Kecamatan Wirobrajan sebesar 47,375 Mbps, Kecamatan Gedongtengen sebesar

45,5 Mbps, Kecamatan Jetis sebesar 62 Mbps dan Kecamatan Tegalrejo sebesar 62,875 Mbps.

3. Jumlah *base station* yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan WiMAX di Kota Yogyakarta jika dihitung dari segi kapasitas yaitu 10 *base station*, sedangkan jumlah *base station* yang dibutuhkan berdasarkan *coverage area* yaitu 3 *base station*. Dari hasil tersebut maka jumlah *base station* yang di gunakan dalam perencanaan ini yaitu 10 *base station*, karena Jumlah 10 *base station* tersebut merupakan jumlah minimum karena syarat kebutuhan *base station* berdasarkan *coverage* dan kapasitas telah terpenuhi dengan 10 *base station*. Hal tersebut berdasarkan data kebutuhan *bandwidth* calon pelanggan tahun 2011.
4. Perencanaan lokasi posisi *base station* untuk dapat melayani pelanggan WiMAX di Kota Yogyakarta berdasarkan *coverage* dan kapasitas terletak di Tegalrejo, Jetis, Gondokusuman, Danurejan, Pakualaman, Ngampilan, Kraton, Mergangsan, Umbulharjo dan Kotagede.

## 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya perlu diperhatikan perhitungan kebutuhan akses setiap kategori calon pelanggan dengan lebih detail pada kondisi real yang terjadi di lapangan, hal tersebut berguna sebagai acuan dalam menentukan kapasitas pengguna *bandwidth* untuk tiap-tiap kategori

pelanggan. Adapun untuk penelitian lebih lanjut disarankan data perhitungan kebutuhan *bandwidth* calon pelanggan dapat dilakukan dengan menghitung pertumbuhan dari penggunaan *bandwidth* untuk tiap kategori pelanggan dari tahun ke tahun, kemudian dapat dirumuskan data kebutuhan *bandwidth* calon pelanggan untuk tiga sampai lima tahun ke depan. Serta perlu dilakukan survey lapangan untuk menentukan letak lokasi *base station*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi D. I. Yogyakarta, 2010, *Kota Yogyakarta Dalam Angka 2010 (Yogyakarta in Figure 2010)*, Yogyakarta
- Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Provinsi D. I. Yogyakarta, 2010, *Direktori Perguruan Tinggi Yogyakarta 2010*, Yogyakarta: Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi D. I. Yogyakarta
- eBizzAsia, 2004, *Service Level Agreement Strategi Menjaga Loyalitas Pelanggan*, <http://www.ebizzasia.com>, diakses pada 6 Maret 2011
- Febianingrum, Pipiet, 2007, *Studi Perencanaan Teknologi WiMAX di Area Bandung (The Planning study of WiMAX technology in Bandung Area)*, Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Hantoro, Gunadi, 2009, *Mempelajari WiMAX Secara Tutorial dan Visual*, Bandung: Penerbit Informatika
- Hasibuan, A. Zainal, 2007, *Metodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi (Konsep, Teknik, Dan Aplikasi)*, Depok: Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia
- Mukti, Prasetyono, 2008, *Studi Perencanaan Jaringan Wimax di Wilayah Kota Bandung Dengan Memanfaatkan Menara TELKOMFlexi*, Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Mulyanta, Edi, 2005, *Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Komputer*, Yogyakarta: Penerbit Andi
- Rahmiwati, Anindia, 2009, *Perencanaan Jaringan Fixed WiMAX 10,5 GHz untuk Pelanggan Corporate di DKI Jakarta*, Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Sawitri, Rizki, 2008, *Perencanaan Jaringan Akses Mobile Wimax 2,3 Ghz Untuk Wilayah DKI Jakarta*, Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Wahana Komputer, 2009, *Kupas Tuntas Teknologi WiMAX*, Yogyakarta: Penerbit Andi
- Website Resmi Pemerintah Kota Yogyakarta, <http://www.jogjakota.go.id>, diakses pada 6 Maret 2011

Wibisono, Gunawan dan Hantoro, Gunadi, 2009, *WiMAX Teknologi Broadband Wireless Access (BWA) Kini dan Masa Depan*, Bandung: Penerbit Informatika

